

# Бартоломей Мария Леонидовна

Кафедра ВМ и М – тел. 2391564,  
ауд. 108 корпус Г

почта [mbartolomey@mail.ru](mailto:mbartolomey@mail.ru)

# Информатика и информация

**Информатика** — это техническая наука, систематизирующая приемы создания, хранения, воспроизведения, обработки и передачи данных средствами вычислительной техники, а также принципы функционирования этих средств и методы управления ими.

**Пользовательский интерфейс** — методы и средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами называют.

**Основная задача информатики** — систематизация приемов и методов работы с аппаратными средствами вычислительной техники.

**Данные и информация** — основные понятия информатики.

**Информация** — это сведения, изменяющие наши знания об окружающем мире и понимание его.

**Информация** — важнейший ресурс управления.

Обладает свойствами материального объекта: информацию можно получить, записать, удалить, передать; информация не может возникнуть из ничего

Абстрактное свойство: при передаче информации из одной системы в другую количество информации в передающей системе не уменьшится, хотя в принимающей системе оно обычно увеличивается.

# Свойства информации

- ✓ Объективность и субъективность информации
- ✓ Полнота информации
- ✓ Достоверность информации
- ✓ Адекватность информации
- ✓ Доступность информации
- ✓ Актуальность информации

# Формы адекватности информации

*Синтаксическая* — информация рассматривается с точки зрения формально-структурных характеристик: тип носителя, способ представления, скорость передачи и обработки, формат кодов представления, надежности и точность преобразования и т.д. Информацию, рассматриваемую только с синтаксических позиций, обычно называют данными.

*Семантическая* — учитывается смысловое содержание информации, учитываются сведения, которые отражает информация.

*Прагматическая* — анализируются потребительские свойства информации. Прагматический аспект рассмотрения информации связан с ценностью, полезностью информации для выработки управленческого решения

**Данные** – это зарегистрированные сигналы.

Данные несут в себе **информацию** о произошедших событиях, т.к. они являются регистрацией сигналов, возникших в результате этих событий.

Примеры регистрации данных: механическое перемещение физических тел, изменение электрических, магнитных, оптических характеристик и многое другое.

После регистрации данные хранятся и транспортируются на различных носителях (например, на бумаге CD-R, жестком диске).

# Операции с данными

**Данные** преобразуются из одного вида в другой с помощью **методов**.

*основные операции с данными:*

- ✓ сбор данных
- ✓ формализация данных
- ✓ фильтрация данных
- ✓ сортировка данных
- ✓ архивация данных
- ✓ защита данных
- ✓ транспортировка данных
- ✓ преобразование данных

## Основные структуры данных

**Линейная** структура или **список** – это простейшая структура данных, отличающаяся тем, что каждый элемент данных однозначно определяется своим порядковым номером (журнал посещаемости студентов).

**Табличная** структура отличаются от списка тем, что элементы данных определяются **адресом ячейки**, который состоит не из одного параметра, как в списках, а из нескольких.

| Планета  | Относительная<br>масса | Количество<br>спутников |
|----------|------------------------|-------------------------|
| Меркурий | 0,056                  | 0                       |
| Венера   | 0,88                   | 0                       |
| Земля    | 1,0                    | 1                       |
| Марс     | 0,1                    | 2                       |
| Юпитер   | 318                    | 16                      |

Если все элементы таблицы имеют равную длину, то такую таблицу называют **матрицей**.

**Табличные структуры данных (матрицы)** – это упорядоченные структуры, в которых адрес элемента определяется номером строки и номером столбца, на пересечении которых находится ячейка, содержащая искомый элемент.

### **Многомерные таблицы**

Например, таблица, с помощью которой может быть организован учет учащихся.

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>№ факультета</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>№ курса (на факультете)</b>               | <b>2</b>  |
| <b>№ специальности (на курсе)</b>            | <b>2</b>  |
| <b>№ группы в потоке одной специальности</b> | <b>1</b>  |
| <b>№ учащегося в группе</b>                  | <b>19</b> |

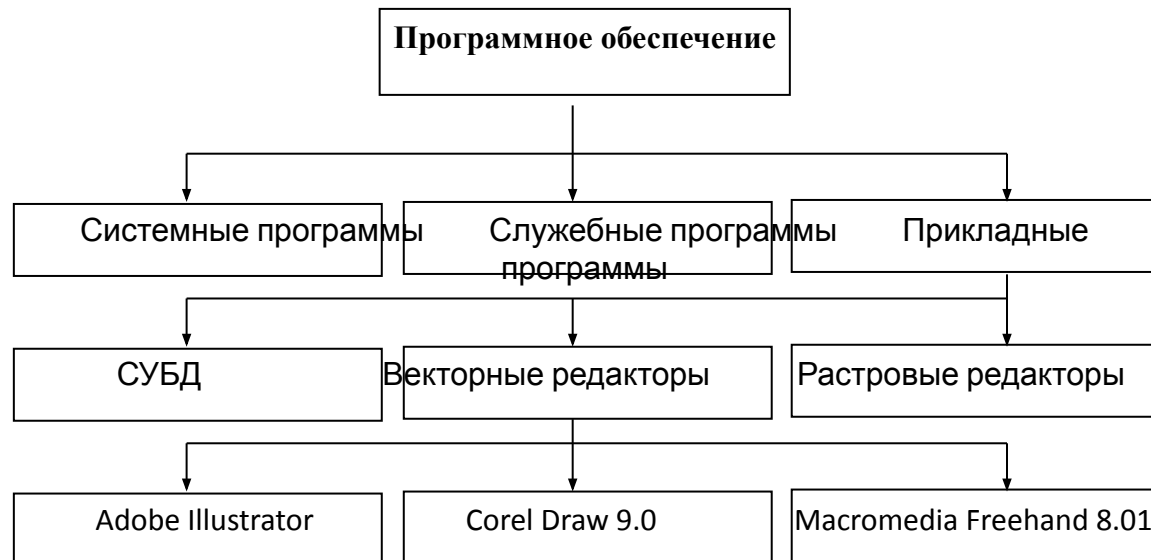
Размерность такой таблицы равна пяти, и для однозначного отыскания данных об учащемся в подобной структуре необходимо знать все пять параметров (координат).

Нерегулярные данные, которые трудно представить в виде списка или таблицы, часто представляют в виде **иерархических структур**. Подобные структуры широко применяются при классификациях.

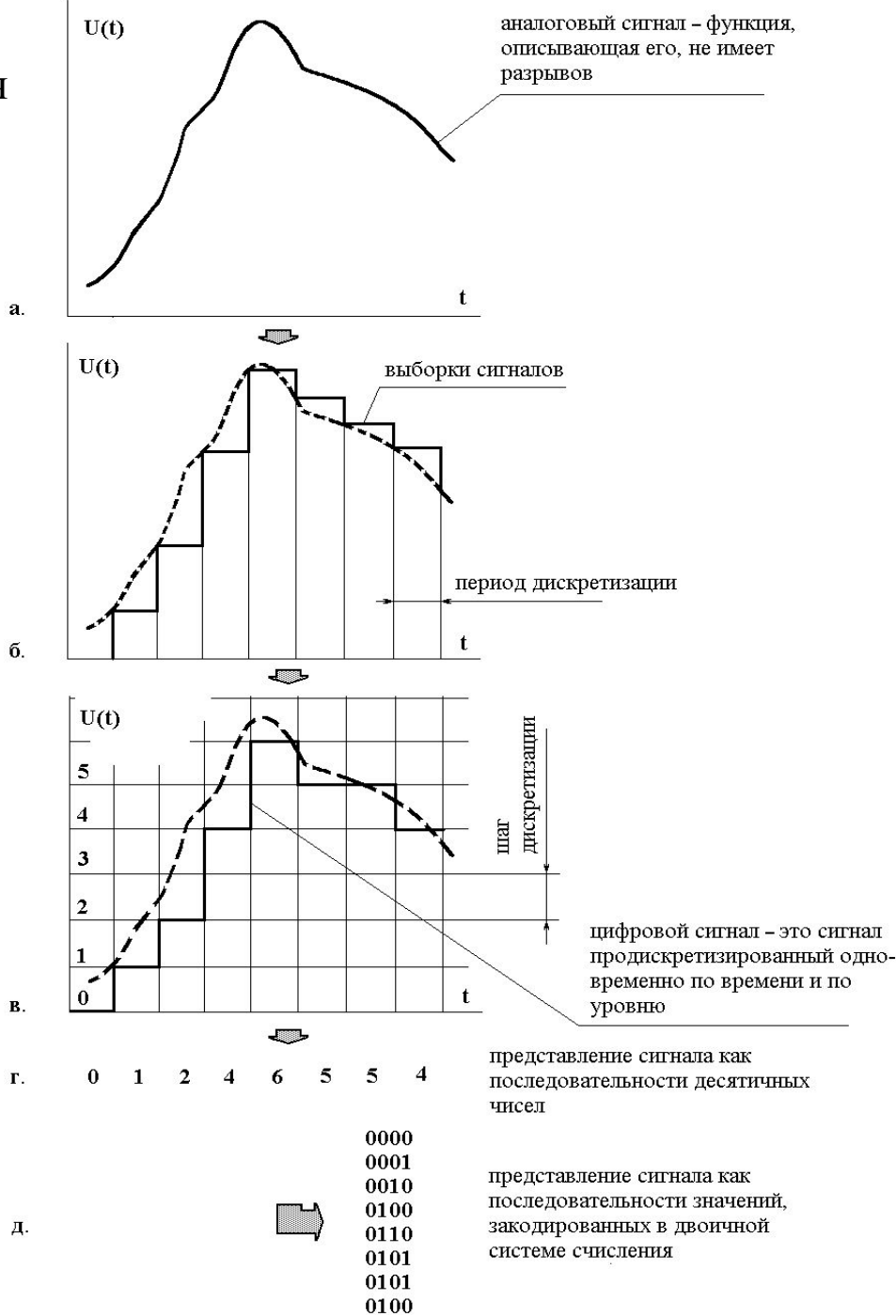
В иерархической структуре адрес каждого элемента определяется путем доступа (маршрутом), ведущим от вершины структуры к данному элементу.

Например, путь доступа к команде, запускающей программу *Калькулятор*

**Пуск→Программы→Стандартные→Калькулятор**



# Этапы преобразования сигналов в коды для ввода в ЭВМ



# Кодирование данных

Система кодирования, принятая в вычислительной технике — **двоичное кодирование** (основана на представлении данных последовательностью всего двух знаков: 0 и 1, **двоичных цифр (binary digit), bit** (бит)).

**1 бит** может выразить два понятия **0** или **1** (да или нет, черное или белое, истина или ложь и т.п.).

**2 бита** могут выразить четыре различных понятия

**00 01 10 11**

**3 бита** могут закодировать восемь различных значений

**000 001 010 011 100 101 110 111**

Увеличивая на единицу количество разрядов в системе двоичного кодирования, мы увеличиваем в два раза количество значений, которое может быть выражено в данной системе, т.е. общая формула имеет вид:

$$N = 2^m$$

$m$  — разрядность двоичного кодирования, принятая в данной системе

$N$  — количество независимых кодируемых значений

# Представление чисел

В общем случае запись любого смешанного числа в системе счисления с основанием  $P$  будет представлять собой ряд вида:

$$a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + a_{-2}P^{-2} + \dots + a_{-s}P^{-s}$$

$P$  – основание системы счисления. Значения цифр лежат в пределах от 0 до  $P-1$ .

- положительные значения индексов - для целой части числа ( $m$  разрядов);
- отрицательные значения - для дробной ( $s$  разрядов).

Единице каждого разряда приписан определенный вес  $P^k$

Двоичное число  $01000001_2$  равно  $65_{10}$ . Действительно,  $64 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 65$ .

|       |     |    |    |    |   |   |   |   |
|-------|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| Вес   | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| Цифра | 0   | 1  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 1 |

Обратный перевод выполняется значительно проще, если предварительно преобразовать отдельно целую  $N_{\text{цел}}$  и дробную  $N_{\text{др}}$  части выражения к виду

$$N_{\text{цел}} = (((\dots (a_{m-1} \cdot P + a_{m-2}) \cdot P + \dots + a_2) \cdot P + a_1) \cdot P + a_0);$$

$$N_{\text{др}} = P^{-1} \cdot (a_{-1} + P^{-1} \cdot (a_{-2} + P^{-1} \cdot (a_{-3} + \dots + P^{-1} \cdot (a_{-s+1} + P^{-1} \cdot a_{-s}) \dots))).$$

# Представление чисел в разных системах исчисления

## Десятичная система исчисления

$$\begin{array}{cccccc} 7 & 2 & 9, & 3 & 2 & 4 \\ 10^2 & 10^1 & 10^0 & 10^{-1} & 10^{-2} & 10^{-3} \end{array} = 7 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 9 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 2 \cdot 10^{-2} + 4 \cdot 10^{-3}$$

весовые коэффициенты

разрядов

## Двоичная система исчисления

$$\begin{aligned} 27,625D &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = \\ &= 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0,5 + 0 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,125 = \\ &= (1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1, \quad 1 \quad 0 \quad 1)B. \end{aligned}$$

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1, & 1 \\ 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 & 2^{-1} \end{array} = 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 53,5D$$

весовые коэффициенты

разрядов

## Шестнадцатеричная система исчисления

$$\begin{array}{cccccc} A & B & 9, & C & 2 & F \\ 16^2 & 16^1 & 16^0 & 16^{-1} & 16^{-2} & 16^{-3} \end{array} = \begin{array}{cccccc} 10 \cdot 16^2 & + & 11 \cdot 16^1 & + & 9 \cdot 16^0 & + & 12 \cdot 16^{-1} & + & 2 \cdot 16^{-2} & + & 15 \cdot 16^{-3} = \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ A & & B & & 9 & & C & & 2 & & F \end{array}$$

весовые коэффициенты

разрядов

$$= 2745,7614745D.$$

## Представление чисел в различных системах счисления

| Десятичная<br>форма | Двоичная<br>форма | Шестнадцатеричная<br>форма | Десятичная<br>форма | Двоичная<br>форма | Шестнадцатеричная<br>форма |
|---------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|----------------------------|
| 0                   | 0000              | 0                          | 8                   | 1000              | 8                          |
| 1                   | 0001              | 1                          | 9                   | 1001              | 9                          |
| 2                   | 0010              | 2                          | 10                  | 1010              | A                          |
| 3                   | 0011              | 3                          | 11                  | 1011              | B                          |
| 4                   | 0100              | 4                          | 12                  | 1100              | C                          |
| 5                   | 0101              | 5                          | 13                  | 1101              | D                          |
| 6                   | 0110              | 6                          | 14                  | 1110              | E                          |
| 7                   | 0111              | 7                          | 15                  | 1111              | F                          |

## Перевод чисел в двоичную систему счисления

### Алгоритм перевода целого десятичного числа в двоичное:

- последовательно выполнять деление целого десятичного числа и получаемых целых частных на 2 до тех пор, пока не получится частное, меньшее 2;
- записать полученные остатки в обратной последовательности.

### Алгоритм перевода правильной десятичной дроби в двоичную:

- последовательно выполнять умножение десятичной дроби и получаемых дробных частей произведения на 2 до тех пор, пока не получится нулевая дробная часть или не будет достигнута требуемая точность;
- записать полученные целые части произведения в прямой последовательности.

### Алгоритм перевода смешанного десятичного числа в двоичное:

- перевести целую часть;
- перевести дробную часть;
- сложить полученные результаты.

## Примеры перевода чисел из одной системы счисления в другую

**Пример 1.** Перевести число 11 из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 11 & 2 \\
 \hline
 10 & 5 \\
 \hline
 1 & 4 \\
 \hline
 & 2 \\
 & \hline
 & 2 \\
 & \hline
 & 0
 \end{array}$$

Ответ:  $11_{10} = 1011_2$

**Пример 3.** Перевести число 0,75 из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 0,75 & 2 \\
 \hline
 & 2 \\
 \hline
 1 & 50 \\
 \hline
 & 2 \\
 \hline
 1 & 00
 \end{array}$$

Ответ:  $0,75_{10} = 0,11_2$

**Пример 2.** Если десятичное число достаточно большое, то можно применить следующий вид записи:

|          |     |     |    |    |    |    |   |   |   |
|----------|-----|-----|----|----|----|----|---|---|---|
| Число    | 363 | 181 | 90 | 45 | 22 | 11 | 5 | 2 | 1 |
| Делитель | 2   | 2   | 2  | 2  | 2  | 2  | 2 | 2 | 2 |
| Остаток  | 1   | 1   | 0  | 1  | 0  | 1  | 1 | 0 | 1 |

Ответ:  $363_{10} = 101101011_2$

**Пример 4.** Перевести число 15,25<sub>10</sub> из десятичной системы счисления в двоичную систему.

$$\begin{array}{r|l}
 15 & 2 \\
 \hline
 14 & 7 \\
 \hline
 1 & 6 \\
 & \hline
 & 3 \\
 & \hline
 & 2 \\
 & \hline
 & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 0,25 & 2 \\
 \hline
 & 2 \\
 \hline
 0 & 50 \\
 \hline
 & 2 \\
 \hline
 1 & 00
 \end{array}$$

Ответ:  $15,25_{10} = 1111,01_2$